

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA BACHARELADO

VANESSA COSTA SILVA

**AVALIAÇÃO DE DIETAS ALTERNATIVAS PARA CRIAÇÃO DE IMATUROS DE
Chrysoperla externa (HAGEN) (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) PARA FINS DE
CRIAÇÃO MASSAL**

SÃO LUÍS

2024

VANESSA COSTA SILVA

AVALIAÇÃO DE DIETAS ALTERNATIVAS PARA CRIAÇÃO DE IMATUROS DE
Chrysoperla externa (HAGEN) (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) PARA FINS DE
CRIAÇÃO MASSAL

Monografia apresentada ao Curso de Agronomia Bacharelado do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito para obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Soares Rêgo

SÃO LUÍS

2024

Silva, Vanessa Costa

Avaliação de dietas alternativas para criação de imaturos de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) para fins de criação massal. / Vanessa Costa Silva. – São Luís, MA, 2024.

33 f

Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Estadual do Maranhão, 2024.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Soares Rêgo

1.Biologia. 2.Crisopídeo. 3.Inimigo natural. 4.Fígado bovino. 5.Traça-das-farinhas. I.Título.

CDU: 595.7

Elaborado por Cássia Diniz - CRB 13/910

VANESSA COSTA SILVA

AVALIAÇÃO DE DIETAS ALTERNATIVAS PARA CRIAÇÃO DE IMATUROS DE
Chrysoperla externa (HAGEN) (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) PARA FINS DE
CRIAÇÃO MASSAL

Monografia apresentada ao Curso de
Agronomia Bacharelado do Centro de Ciências
Agrárias da Universidade Estadual do
Maranhão, como requisito para obtenção do
título de Engenheira Agrônoma.

Aprovada em: 09 / 08 / 2024

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **ADRIANO SOARES REGO**
Data: 17/08/2024 23:36:38-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Adriano Soares Rêgo - Orientador
Doutor em Produção Vegetal (Entomologia)
Universidade Estadual do Maranhão

Documento assinado digitalmente
 **RAIMUNDA NONATA DE LEMOS ARAUJO**
Data: 19/08/2024 15:32:24-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Raimunda Nonata de Lemos Araújo
Doutora em Agronomia (Proteção de Plantas)
Universidade Estadual do Maranhão

Documento assinado digitalmente
 **ESTER AZEVEDO DO AMARAL**
Data: 18/08/2024 18:14:44-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Ester Azevedo do Amaral
Doutora em Agronomia (Entomologia)
Universidade Estadual do Maranhão

*Dedico este trabalho aos meus pais
Amazonina Costa e Erdilson Silva, Irmãs
Dilciane, Dilciene e Andressa, e filhos: Louro,
Dobby (in memoriam), Lily e Jimmy.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder força, sabedoria e perseverança ao longo desta jornada acadêmica. Sua presença constante em minha vida foi fundamental para que eu superasse os desafios e alcançasse este marco significativo.

Agradeço sinceramente a todas as pessoas e instituições que possibilitaram possível a realização deste trabalho. Em especial:

Aos meus pais, Amazonina Pires da Costa e Erdilson Rocha Silva, pelo amor e apoio incondicional, compreensão e incentivo constantes.

À Dilciane Costa Silva, Dilciene Costa Silva e Andressa Costa Silva, minhas irmãs que sempre estiveram e estão nos momentos mais difíceis e também de diversão, sem elas não teria conseguido continuar.

Ao Emanuel Ribeiro Campos que sempre está ao meu lado e me apoia, além de ser um ótimo companheiro.

Aos meus filhos, Louro (Papagaio), Dobby (*in memoriam*), Lily e Jimmy (Cachorros) que me fazem sorrir até nos momentos mais complicados da minha vida.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Adriano Soares Rêgo, pela orientação dedicada, paciência e valiosas sugestões ao longo deste processo, além de apresentar-me a área da Entomologia e pesquisa.

Aos meus amigos e colegas, pelo suporte moral e momentos de descontração que foram essenciais para enfrentar os desafios desta jornada, em especial a Palmira Nunes Mendonça, Jardiel Gaia da Hora, André de Sena Rodrigues e João Pedro de Oliveira do Nascimento.

À Universidade Estadual do Maranhão, pelo acesso aos recursos necessários e pelo ambiente propício à pesquisa.

A todos os participantes da pesquisa, cujas contribuições foram fundamentais para enriquecer este estudo.

Por fim, agradeço a todos os que, de uma forma ou outra, contribuíram para a realização deste trabalho.

*“Seja o seu maior fã, só você conhece os seus
bastidores”.*

(Madame TM)

RESUMO

A criação massal de insetos teve uma expansão significativa na indústria agrícola, promovendo o desenvolvimento e apoio às abordagens do Manejo Integrado de Pragas (MIP). O desenvolvimento de métodos de criação de insetos e parâmetros de controle de qualidade são essenciais para o fornecimento de insetos em termos de quantidade, qualidade e viabilidade econômica. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi comparar diferentes dietas sobre parâmetros biológicos de imaturos de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) para fins de criação massal em laboratório. A metodologia envolveu a coleta e identificação dos predadores em cultivos de milho, a criação dos imaturos em condições controladas e a oferta das dietas de acordo com o tratamento designado. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos (dietas) e 50 repetições, onde larvas recém-eclodidas foram alimentadas com ovos de *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) ou fígado bovino. Os resultados mostraram diferenças significativas nos estágios larvais, quando alimentadas com ovos de *E. kuehniella* apresentando desenvolvimento mais rápido e maior taxa de sobrevivência (100%) em comparação às alimentadas com fígado bovino (76%). O tempo de desenvolvimento total foi menor para larvas alimentadas com ovos de *E. kuehniella* (24,84 dias) em comparação ao fígado bovino (34 dias). Não houve alteração na razão sexual esperada de 1:1. Conclui-se que, embora o fígado bovino possa ser utilizado como dieta alternativa ou complementar na criação massal de *Ch. externa*, os ovos de *E. kuehniella* proporcionam um melhor desenvolvimento desse predador. Pesquisas futuras devem ser realizadas para investigar o impacto das dietas na reprodução e longevidade de adultos de *Ch. externa*.

Palavras-chave: Biologia. Crisopídeo. Inimigo natural. Fígado bovino. Traça-das-farinhas.

ABSTRACT

Mass rearing of insects has expanded significantly in the agricultural industry, promoting the development and support of Integrated Pest Management (IPM) approaches. The development of insect rearing methods and quality control parameters are essential for the supply of insects in terms of quantity, quality and economic viability. In this context, the objective of this study was to compare different diets on biological parameters of immature *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) for mass rearing purposes in the laboratory. The methodology involved the collection and identification of predators in corn crops, the rearing of immatures under controlled conditions and the provision of diets according to the designated treatment. A completely randomized design with two treatments (diets) and 50 replicates was used, where newly hatched larvae were fed with eggs of *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) or bovine liver. The results showed significant differences in larval stages when fed with *E. kuehniella* eggs, presenting faster development and higher survival rate (100%) compared to those fed with bovine liver (76%). The total development time was shorter for larvae fed with *E. kuehniella* eggs (24.84 days) compared to bovine liver (34 days). There was no change in the expected sex ratio of 1:1. It is concluded that, although bovine liver can be used as an alternative or complementary diet in the mass rearing of *Ch. externa*, *E. kuehniella* eggs provide better development of this predator. Future research should be carried out to investigate the impact of diets on the reproduction and longevity of *Ch. externa* adults.

Keywords: Biology. Lacewing. Natural enemy. Bovine liver. Mediterranean flour moths.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1 Controle Biológico no Manejo Integrado de Pragas (MIP).....	10
2.2 <i>Chrysoperla externa</i> no controle biológico.....	12
2.3 Aspectos Biológicos de <i>Chrysoperla externa</i>.....	14
2.4 Dietas alternativas como recurso alimentar para a criação massal de <i>Chrysoperla externa</i>	15
3 MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1 Local de estudo	16
3.1 Obtenção e identificação de <i>Chrysoperla externa</i>	16
3.2 Criação de manutenção <i>Chrysoperla externa</i>.....	17
3.3 Recursos alimentares fornecidos para <i>Chrysoperla externa</i>.....	19
3.4 Experimento.....	19
3.5 Análises estatísticas	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5 CONCLUSÃO.....	23
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

O controle biológico de pragas se baseia no uso de inimigos naturais a fim de manter a densidade populacional desses fitófagos a um nível que não cause danos econômicos às plantas cultivadas (Amaral, 2015). A utilização de inimigos naturais no controle efetivo de insetos-praga é denominada controle biológico aumentativo, que consiste na liberação de inimigos naturais, obtidos por criação massal (Parra *et al.*, 2002). O controle biológico por predadores generalistas ganhou relevância nas últimas décadas, esta estratégia de aumento requer a criação massiva destes organismos (Fernández Acevedo *et al.*, 2022).

Os crisopídeos ou bichos-lixeiros (Neuroptera: Chrysopidae) são os insetos mais estudados dentro da ordem Neuroptera, devido à sua grande ocorrência em diversos agroecossistemas e reconhecida importância como agentes de controle biológico, pois são predadores vorazes nas fases larvais (Chagas, 2022). Esses predadores se destacam por sua vasta distribuição geográfica (cosmopolitas) (Oswald, 2024), alta capacidade de busca e voracidade de suas larvas (Jumbo *et al.*, 2019). Além disso, os crisopídeos adultos apresentam elevado potencial reprodutivo (Bortoli *et al.*, 2012), alta plasticidade ecológica (Khuhro *et al.*, 2014) e relativa tolerância a pesticidas (Rugno *et al.*, 2015; Ono *et al.*, 2017).

A criação massal de insetos teve uma expansão significativa na indústria agrícola, promovendo o desenvolvimento e apoio às abordagens no MIP (Ngomane *et al.*, 2022) e a demanda por macrobiológicos tem aumentado, exigindo um fornecimento contínuo desses agentes tanto em quantidade quanto em qualidade (Maset *et al.*, 2022). Ao longo dos anos, muitas melhorias foram alcançadas nos métodos de criação de crisopídeos, otimizando a produção em termos de redução de mão de obra e custos operacionais e aumentando a qualidade dos insetos produzidos (Bezerra *et al.*, 2017). Contudo, os sistemas de criação desses insetos são mantidos ao nível de ensino/pesquisa de pequena escala e, conseqüentemente, poucos estudos foram feitos para aumentar a produção.

O maior obstáculo ocorre na fase larval, com três instares que necessita de presas para completar o desenvolvimento (Tauber *et al.*, 2000; Bezerra *et al.*, 2017). A fase adulta é bem menos dispendiosa na produção, pois pode ser mantida com uma mistura de mel e levedura de cerveja (1:1) (Carvalho; Souza, 2009) ou mel, levedura de cerveja e frutose (Albuquerque *et al.*, 2012). As larvas de diversas espécies de crisopídeos são tradicionalmente alimentadas com presas alternativas, incluindo ovos de *Ephestia* (= *Anagasta*) *kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae), que têm custos elevados (De Clercq, 2008). A redução de custos na produção de

inimigos naturais pode ser alcançada pela substituição de seus hospedeiros/presas por dietas alternativas, automação da produção e maximização da quantidade de inimigos naturais produzidos por unidade de presa (Nasreen *et al.*, 2011).

Para reduzir os custos de produção, a otimização ou desenvolvimento de novas dietas não pode parar, sendo necessários estudos que avaliem parâmetros biológicos e controle de qualidade antes de incentivar a liberação de inimigos naturais em larga escala. Vale ressaltar que o conhecimento e domínio de uma metodologia de multiplicação desses insetos em laboratório para liberações em campo, de forma que se produza quantidade e qualidade suficientes para esse fim, ainda é um grande desafio para que o uso desses predadores em áreas de manejo integrado de pragas seja uma realidade (Moller *et al.*, 2020).

Assim, visando obter informações da biologia dos crisopídeos em associação com a sua alimentação, sabendo-se o potencial apresentado pelos crisopídeos como reguladores da densidade populacional de artrópodes pragas (Pessoa *et al.*, 2004), “é de suma importância estudos que visem à compreensão entre a nutrição da presa e sua possível interferência sobre as fases larvais do predador” (Schlick-Souza *et al.*, 2011). Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi comparar diferentes dietas sobre parâmetros biológicos de imaturos de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) para fins de criação massal em laboratório.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Controle Biológico no Manejo Integrado de Pragas (MIP)

Atualmente, há uma expressiva inquietação social com uso intensivo de agrotóxicos para controlar pragas, doenças e plantas daninhas que acometem as plantas cultivadas (Hanke *et al.*, 2022). O excesso de aplicações de agrotóxicos nos cultivos tem como uma de suas consequências o desequilíbrio entre pragas e seus inimigos naturais (Vasconcellos *et al.*, 2023). Nesse cenário, o MIP surgiu como uma ferramenta de gestão de culturas, na intenção de preservar a sustentabilidade dentro do agroecossistema (Nogueira *et al.*, 2023).

Utilizando diferentes tecnologias, somadas a um conjunto de diversas práticas, o MIP busca um equilíbrio biológico juntamente com uma boa produção da cultura, evitando a utilização abusiva de agroquímicos no controle de pragas na agricultura (Sampaio *et al.*, 2022; Valentim, 2021). Para reduzir a utilização de agroquímicos e mitigar os problemas ocasionados pelo uso isolado e indiscriminado dessa tecnologia, o MIP sugere a integração de métodos de controle disponíveis para diminuir os custos e riscos ao meio ambiente e à saúde humana (Gallo

et al., 2002). Uma alternativa para o controle de artrópodes fitófagos em ambientes agrícolas é a utilização de agentes de controle biológico (Monteiro *et al.*, 2021).

O controle biológico (CB) consiste na regulação populacional de plantas ou animais por inimigos naturais, os quais são os agentes bióticos de mortalidade (Parra *et al.*, 2002), apresenta potencial para equilibrar a produção agrícola com a função de controlar a população de pragas através da utilização de agentes macro ou microbiológicos, sendo uma técnica fundamental para qualquer MIP (Hanke *et al.*, 2022). E para que se solidifique, é fundamental intensificar os investimentos em educação e na disseminação de conhecimento, e incentivar o desenvolvimento contínuo e as inovações nesse setor sustentável, beneficiando o meio ambiente e a saúde humana, visto que ainda há muitos produtores rurais no país que desconhecem as vantagens e a eficácia dos biológicos (Mondin *et al.*, 2022).

Com a utilização do CB como parte fundamental para um MIP eficiente, as vantagens desta técnica são evidentes, como o baixo custo em relação à produção convencional, diminuição de aplicações com inseticidas químicos e o menor risco de contaminações aos solos, água e demais recursos naturais e ao homem (Hanke *et al.*, 2022). O CB é importante tanto como alicerce de programas de MIP, ao lado da taxonomia, amostragem e níveis de controle, quanto como medida de controle para manutenção das pragas abaixo do nível de dano econômico (Parra *et al.*, 2023).

Pode ser implementado de quatro maneiras: o natural, onde as populações de organismo são mantidas em equilíbrio por ocorrência natural; o conservacionista, onde o homem atua estimulando a prevenção e aumento natural dos agentes benéficos no campo; o clássico, que se baseia na coleta de inimigos naturais geralmente na região de origem para liberar em áreas desejadas e elevar o biocontrole; e o aumentativo, que consiste na aplicação de parasitóides, predadores e entomopatógenos (Piero *et al.*, 2022 *apud* Miranda *et al.*, 2024).

Inimigos naturais são conhecidos como agentes de controle biológico, os quais afetam a população de insetos pragas e são responsáveis por manter o equilíbrio biológico do ambiente e são considerados de alta relevância, pois atuam diretamente contra insetos pragas por meio de relações específicas como predação, competição, parasitismo e outros tipos (França *et al.*, 2023). A utilização destes inimigos naturais, associados a métodos que visam controlar pragas agrícolas, pontua positivamente no mercado fitossanitário, principalmente as tecnologias voltadas para grandes culturas (Sampaio *et al.*, 2022).

Assim, quando implementado de forma cuidadosa, o controle biológico pode trazer diversos impactos ambientais positivos, como a diminuição do uso de sintéticos, a conservação

da biodiversidade e o menor impacto na saúde humana” (Silva *et al.*, 2024). Portanto é primordial que se tenha investimentos em pesquisa e no desenvolvimento de novas técnicas, bem como na liberação de organismos visando o controle de pragas (Faria Júnior, 2020).

2.2 *Chrysoperla externa* no controle biológico

Os insetos da família Chrysopidae, conhecidos como crisopídeos, são predadores encontrados em muitas culturas de interesse econômico, exercendo papel importante no controle biológico natural de pragas (Lira; Batista, 2006), como coqueiro-anão-verde em Linhares-ES (BENASSI *et al.*, 2009), tomate (BOTTEGA *et al.*, 2008), e maracujá (RODRIGUES *et al.*, 2008) na região de Ipameri-GO, batata-doce (MONTES *et al.*, 2007) e acerola (LEBRE *et al.*, 2007) no oeste do Estado de São Paulo e amendoim (SERIKAWA, 2003) em Jaboticabal-SP. Na Região Neotropical, *Ch. externa* (Hagen) destaca-se como um potencial agente de controle biológico de pragas (Almeida, 2020; Fernández Acevedo *et al.*, 2022). Essa espécie se sobressai devido à sua ampla distribuição geográfica, ocorrência em variados habitats, polifagia, grande capacidade de busca e alta voracidade, além de elevado potencial reprodutivo, facilidade de criação em laboratório e tolerância a alguns produtos fitossanitários (Pasini *et al.*, 2022) como lambdacialotrina, *Bacillus thuringiensis*, óleo mineral, deltametrina, glifosate, alfa-cipermetrina, óleo de neem, cloreto de mepiquat, endosulfan e carbaril (Bastos *et al.*, 2007).

Ademais, larvas de *Ch. externa* têm grande potencial de predação sobre ácaros, cochonilhas, pulgões, larvas de lepidópteros, moscas-brancas, entre outros (Almeida, 2020). São predadores generalistas e possuem vantagem sobre os especialistas devido à polifagia e podem explorar diversos recursos alimentares, sobrevivendo no agroecossistema sem pragas-alvo, evitando assim o seu ressurgimento (Armas *et al.*, 2020). Além disso, é um bom candidato para uso em agroecossistemas por meio de liberações aumentativas para conter surtos populacionais de pragas (Dami *et al.*, 2023).

Dentro da família Chrysopidae a *Ch. externa* é considerada a mais eficiente no controle de pragas agrícolas na América Central e do Sul, devido ao seu alto poder predatório, ampla distribuição geográfica e facilidade de criação em ambientes artificiais (Nuñez, 1989; Albuquerque *et al.*, 1994). De acordo com Palomares-Pérez *et al.*, (2020), os parâmetros da tabela de vida de *Ch. externa* ($R_0 = 113,2$, $T = 28,9$, $rm = 0,163$ e $\lambda = 1,17$) indicam que esse

crisopídeo é capaz de completar seu ciclo de vida alimentando-se apenas de *Melanaphis sacchari* (Zehntner) (Hemiptera: Aphididae).

Além disso, estudos realizados por Santos *et al.* (2024) demonstraram que os bioensaios para 1º, 2º e 3º ínstaes de *Ch. externa*, oferecendo ninfas de *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) (Thripidae: Panchaethripinae) sob condições controladas de laboratório, resultaram em uma resposta funcional tipo II. Isso confirma que a taxa de consumo desse crisopídeo está diretamente relacionada à densidade de presas, com uma maior taxa de consumo em densidades mais altas. As larvas de terceiro ínstar consumiram maior número de presas e tiveram menor tempo de busca e manipulação.

É relevante mencionar que larvas de *Ch. comanche* (Banks) (Neuroptera: Chrysopidae) e *Ch. externa* demonstraram uma capacidade predatória eficaz contra adultos de *Frankliniella occidentalis* Pergande) (Thysanoptera: Thripidae), destacando-se como potenciais agentes de controle biológico dessa praga em tomateiros (Luna-Espino *et al.*, 2020). Pacheco-Rueda *et al.* (2022), demonstraram a eficácia de *Ch. externa* e *Ch. rufilabris* (Burmeister) (Neuroptera: Chrysopidae) como agentes de controle biológico da *Diaphorina citri* (Kuwayama) (Hemiptera: Liviidae), contribuindo para o desenvolvimento de práticas sustentáveis de controle dessa praga na citricultura.

Conforme o estudo realizado por Gonçalves *et al.* (2024), *Ch. externa* foi capaz de preda os ovos de *Duponchelia fovealis* Zeller (Lepidoptera: Crambidae). Os resultados indicam que a dieta composta por ovos de *D. fovealis* foi adequada para o desenvolvimento das larvas do predador, além de influenciar positivamente seu período reprodutivo. Portanto, *Ch. externa* é um potencial agente de controle biológico dessa praga em plantações de morangos.

O crisopídeo *Ch. externa* foi eficiente em controlar *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) com liberações de 20 larvas por planta de algodão durante 14 dias, observando-se reduções populacionais de até 80% nas folhas localizadas a 35 cm de altura (Chagas, 2022). Vale ressaltar que *Ch. externa* tem sido considerado um importante predador polífago, de hábito canibal, regulador de inúmeros insetos com *status* de praga da cultura do algodoeiro (Almeida, 2020). Em outro estudo, *Ch. externa* demonstrou maior voracidade em comparação com *Ceraeochrysa valida* (Banks) (Neuroptera: Chrysopidae) ao preda 50 indivíduos de *D. citri*. A alta capacidade de consumo de *Ch. externa* sugere que o controle de *D. citri* pode ser realizado apenas por essa espécie de crisopídeo (Palomares-Pérez *et al.* (2021).

2.3 Aspectos Biológicos de *Chrysoperla externa*

Os crisopídeos são encontrados globalmente, exceto na Antártida (Barbosa *et al.*, 2014), no Brasil, há 183 espécies, sendo 114 endêmicas (Martins *et al.*, 2019). Dentre as quatro espécies do gênero *Chrysoperla* no país, *Ch. externa* se destaca como um potencial agente de controle biológico (Barbosa *et al.*, 2014). O uso de crisopídeos em controle biológico tem sido possível devido ao desenvolvimento de metodologias eficientes de criação em massa para espécies com características como as do gênero *Chrysoperla* (Pappas *et al.*, 2011). A alta capacidade predatória, prolificidade e adaptação a diferentes ambientes conferem aos crisopídeos um valor significativo no MIP, já que resistem a certos inseticidas (Castilhos *et al.*, 2011).

Estes insetos apresentam metamorfose completa, ou seja, são holometábolos, englobando fase de ovo, larva, pupa e adulto, diferindo a aparência e hábitos das larvas e dos adultos (Scudeler *et al.*, 2020). As fêmeas depositam ovos elevados por fios finos, chamados de pedicelos, fixados nas folhas. Os ovos possuem forma elipsoidal, comprimento variando de 4 a 8 mm e coloração que varia entre verde claro e amarelo esverdeado (Chagas, 2022). Eles eclodem entre quatro e cinco dias, a uma temperatura de 25°C e passam por três ínstaes antes de se transformarem em pupas (Tauber *et al.*, 2000; Rahman *et al.*, 2017).

As larvas dos crisopídeos são do tipo campodeiformes, com cabeça triangular, prognata, aparelho bucal sugador mandibular, pernas ambulatórias normais e corpo com várias cerdas (Soares *et al.*, 2007), apresentam comportamento e hábitos alimentares distintos dos adultos (Bezerra *et al.*, 2009). A fase responsável pela predação é a fase larval, que tem duração aproximada de oito dias (Chagas, 2022). O desenvolvimento dos estádios larvais de *Ch. externa* pode variar com o tipo de presa consumida (Monteiro *et al.*, 2021), ou seja, diferenças no tempo de desenvolvimento de predadores podem estar associadas a diferenças nutricionais dos alimentos consumidos (Panizzi; Parra, 2009).

As larvas nuas do gênero *Chrysoperla* são caracterizadas pela agilidade de movimentos, agressividade e rápido crescimento (Albuquerque, 2009). Além disso, as larvas de crisopídeos apresentam hábito livre e alimentam-se de diferentes presas, sendo que a maior eficiência de predação ocorre entre o segundo e terceiro instar (Chagas, 2022). O tipo de presa explorado pelas larvas dos crisopídeos pode exercer efeito considerável sobre o tempo de desenvolvimento e sobrevivência tanto dos três ínstaes larvais quanto da pupa (Albuquerque,

2009). “A duração da fase larval e das ecdises está relacionada a fatores climáticos, disponibilidade e qualidade de alimentos” (Lima, 2004 *apud* Finotti, 2021).

Não só a qualidade da presa é importante para o desenvolvimento, sobrevivência e ganho de peso pelos estágios imaturos dos crisopídeos, mais também a quantidade de presas pode ser determinante para que as larvas consigam completar seu desenvolvimento, teçam o casulo e empupem adequadamente, e que dessas pupas resultem adultos "normais" (Albuquerque, 2009). Próximo ao fim do desenvolvimento larval, a larva de terceiro instar procura um abrigo, onde tece um casulo esférico de seda, dos quais emergirão posteriormente os insetos adultos (Soares *et al.*, 2007). Posteriormente à fase de pupa, ocorre a emergência do adulto (Albuquerque, 2009).

2.4 Dietas alternativas como recurso alimentar para a criação massal de *Chrysoperla externa*

As larvas de crisopídeos de primeiro instar são altamente exigentes em termos da qualidade nutricional das presas consumidas, o que varia de uma espécie para outra (Bezerra *et al.*, 2017). “As larvas de crisopídeos são geralmente mantidas com dietas obtidas de outras criações de insetos, com destaque para os ovos de lepidópteros, como a traça-dos-cereais (*Sitotroga cerealella* Olivier, 1789) e a traça-das-farinhas *Ephestia* (= *Anagasta*) *kueniella* Zeller” (Nunes, 2014).

Na criação em larga escala de crisopídeos em laboratório, as larvas são alimentadas com ovos de *E. kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae), uma dieta considerada adequada para *Ch. externa* (Neuroptera: Chrysopidae) (Dias *et al.*, 2018). A produção desta praga tornou-se de fundamental importância para a criação de outros insetos, em especial os inimigos naturais, por ser eficiente hospedeiro alternativo (Magalhães *et al.*, 2012). Um estudo mostrou que o uso de ovos de *Duponchelia fovealis* como dieta contribuiu significativamente para o desenvolvimento de *Ch. externa* durante seus estágios imaturos e reprodutivos, indicando seu potencial para ser usado na criação deste inimigo natural (Gonçalves *et al.*, 2024). Além disso, segundo Moller *et al.* (2020), diversos estudos relataram que larvas de algumas espécies de crisopídeos são mantidas com boa eficiência com fontes de alimento obtidas de outras criações de insetos.

Já é de conhecimento que larvas de certos crisopídeos podem ser criadas com boa eficiência utilizando fontes de alimento provenientes de outras criações de insetos mantidas em

laboratório. Entre essas fontes, destacam-se os ovos de lepidópteros, como os da traça-dos-cereais, *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1769) (Lepidoptera: Gelechiidae) e da traça-da-farinha, *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae) (Carvalho; Souza, 2009 *apud* Pinto, 2019). Insetos com *status* de praga na cotonicultura brasileira, como *Helicoverpa armigera*, *Heliothis virescens*, *Helicoverpa zea*, *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera), *Bemisia tabaci* e *Aphis gossypii* (Hemiptera) são presas dos crisopídeos (Almeida, 2020).

No estudo realizado por Bezerra (2014), ao término das avaliações, verificou-se que a liberação de ovos de *Ch. externa* reduziu o número de ovos e ninfas da mosca-branca em 80% e 85%, respectivamente, em comparação com o controle químico isolado. Quando foram liberadas larvas, essa redução foi ainda maior, alcançando 93% e 98% no número de ovos e ninfas da mosca-branca, respectivamente. Assim, o uso de *Ch. externa* no manejo integrado de *Bemisia tabaci* demonstrou ser promissor.

A cochonilha *Planococcus citri* pode servir como uma presa alternativa adequada para o desenvolvimento e reprodução de *Ch. externa*, desde que seja fornecido às larvas de segundo instar após se alimentarem de ovos de *E. kuehniella* no primeiro instar (Carvalho *et al.*, 2023). Vale ressaltar que *Ch. externa* possui potencial para predação de lagartas *Diatraea saccharalis* semelhante às convencionais formas de alimentação, sendo uma alternativa em sistemas agroecológicos (Dias *et al.*, 2018).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local de estudo

O estudo foi conduzido no Laboratório de Entomologia/CCA, localizado na Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, em condições controladas de temperatura e umidade a $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, $70 \pm 10\%$ de UR, no período de fevereiro a julho de 2024.

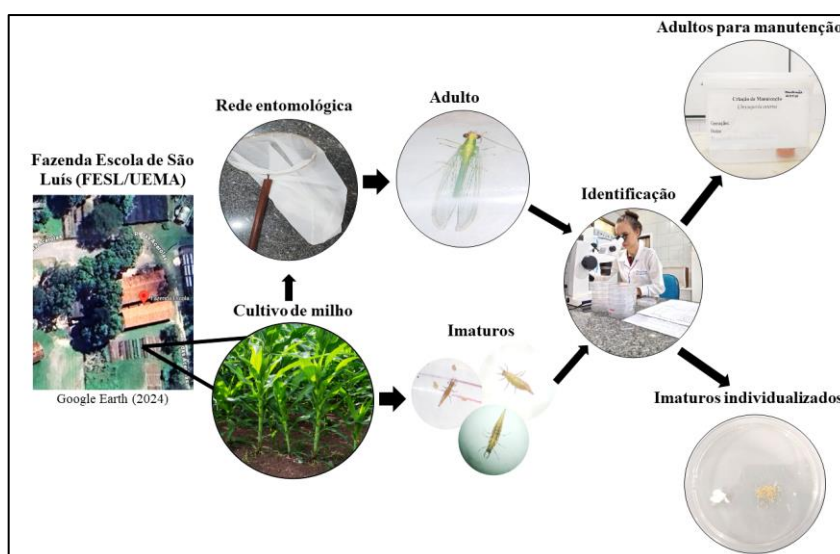
3.1 Obtenção e identificação de *Chrysoperla externa*

Populações de *Ch. externa* foram coletadas em cultivos de milho da variedade AG1051 localizados na Fazenda Escola de São Luís (FESL/UEMA), de coordenadas geográficas: $2^{\circ}35'07''\text{S}$ $44^{\circ}12'30''\text{W}$ e na Unidade de Produção Animal da Zootecnia (UNIPAZ), São Luís, Maranhão, Brasil, de coordenadas geográficas: $2^{\circ}35'03''\text{S}$ $44^{\circ}12'45''\text{W}$. A escolha desse predador foi devida à sua associação com a lagarta-do-cartucho-do-milho *Spodoptera*

frugiperda (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), praga comumente encontrada causando injúrias ou danos nos cultivos de milho.

Indivíduos adultos *Ch. externa* foram coletados com rede entomológica, enquanto os estágios imaturos foram coletados diretamente nas folhas do milho. Adultos e larvas foram acondicionados em tubos de ensaio de vidro (8,0 cm x 2,0 cm) com abertura anterior vedada com algodão hidrófilo para evitar a fuga dos insetos. Os adultos capturados foram colocados em gaiolas de criação de plástico (340 ml) com tampa telada (organza) e abertura lateral, contendo um tubo de ensaio fechado com algodão umedecido em água destilada. Os imaturos de *Ch. externa* foram individualizados em placas de Petri com tampa (9,0 cm de diâmetro x 1,5 de profundidade), contendo um pequeno chumaço de algodão hidrófilo umedecido com água destilada e ovos de *E. kuehniella* como fonte alimentar. Em seguida, os indivíduos capturados foram transportados para o Laboratório de Entomologia CCA/ UEMA para identificação dos mesmos (Figura 1).

Figura 1 – Processo para obtenção da *Ch. externa*.



Fonte: SILVA (2024)

A identificação taxonômica de *Ch. externa* foi conduzida por meio de consultas a chaves dicotômicas específicas, usando-se características morfológicas externas e da genitália interna de adultos. Além disso, foram utilizadas as descrições originais disponíveis na literatura e o Dr. Adriano Soares Rêgo foi responsável pelas identificações.

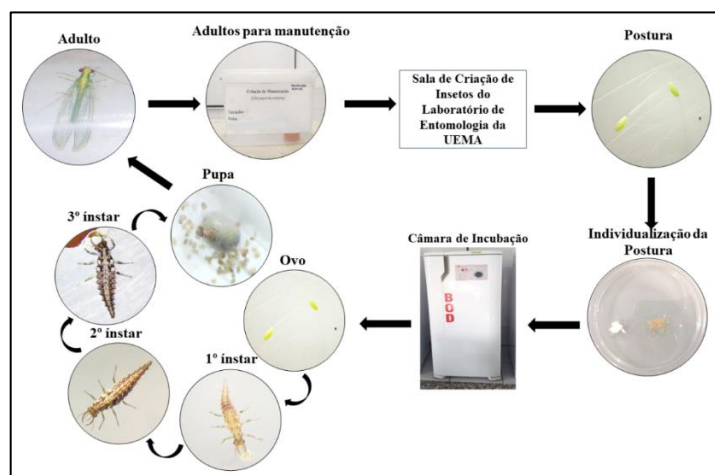
3.2 Criação de manutenção *Chrysoperla externa*

Os estágios imaturos de *Ch. externa* foram individualizados em placas de Petri com tampa (9 cm de diâmetro x 1,5 de profundidade) contendo um pequeno chumaço de algodão hidrófilo umedecido com água destilada. Na extremidade oposta ao algodão umedecido foram disponibilizados ovos de *E. kuehniella* como recurso alimentar (*ad libitum*) para os crisopídeos. Os estágios de pré-pupa e pupa permaneceram nas placas de Petri até a emergência dos adultos.

Os crisopídeos adultos foram sexados e colocados em gaiolas plásticas de 12 L (36 x 25 x 23 cm) com tampa telada (organza) e abertura lateral (9 cm de diâmetro) com organza em forma de saco (5 cm) recobrimdo essa abertura para permitir manuseio dos insetos (Santos *et al.*, 2022). No interior da gaiola de manutenção foi colocada uma placa de Petri com tampa (9 cm de diâmetro x 1,5 de profundidade) preenchido com algodão umedecido com água destilada. Adicionalmente, fitas de Parafilm M® com dieta artificial à base de mel, levedura de cerveja e frutose (1:1:1) foram fixadas por meio de fita adesiva no interior das gaiolas de criação para alimentação dos crisopídeos.

As gaiolas foram acondicionadas na Sala de Criação de Insetos do Laboratório de Entomologia/CCA/UEMA sob temperatura de $25\pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade relativa de $70\pm 10\%$, e fotoperíodo de 12 h de luz e 12 h escuro. Durante o período de oviposição das fêmeas, foram coletadas as posturas depositadas no interior da gaiola de criação. Posteriormente, os ovos foram colocados individualmente em placas de Petri com tampa (9 cm de diâmetro x 1,5 de profundidade) e examinados diariamente para remover ovos inférteis, acompanhando o desenvolvimento embrionário dos ovos viáveis até a eclosão dos mesmos. Para a alimentação dos estágios imaturos de *Ch. externa* foram fornecidos ovos inviabilizados da traça-da-farinha (PROMIP Inc.) (*ad libitum*) como descrito anteriormente (Figura 2).

Figura 2 – Processo de criação de manutenção da *Chrysoperla externa*.



Fonte: SILVA (2024)

Para dar início aos experimentos, foram utilizados insetos da segunda geração (F2). As placas de Petri foram colocadas em câmaras de germinação do tipo B.O.D. (com temperatura de $25\pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade relativa de $70\pm 10\%$, e fotoperíodo de 12 horas de luz e 12 horas de escuridão), no Laboratório de Entomologia da UEMA/CCA.

3.3 Recursos alimentares fornecidos para *Chrysoperla externa*

Como recurso alimentar, os ovos de *E. kuehniella* foram utilizados como tratamento controle, considerando que esse recurso é amplamente empregado na criação massal de crisopídeos devido à sua riqueza em nutrientes essenciais para o desenvolvimento, sobrevivência e reprodução desses predadores. Por outro lado, como dieta alternativa, foi utilizado o fígado bovino, que até então havia sido empregado apenas como um componente de dietas artificiais.

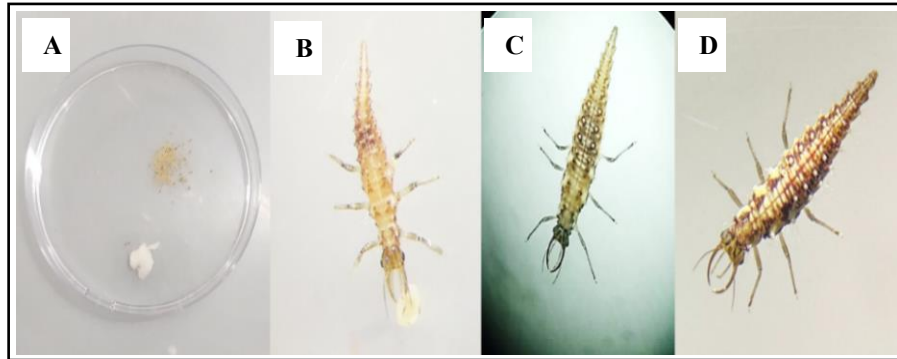
3.4 Experimento

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC) com dois tratamentos (dietas), cada um replicado 50 vezes. Foram utilizadas larvas recém-eclodidas dos predadores ($< 24\text{h}$ de idade) que posteriormente foram individualizadas em placas de Petri (9 cm de diâmetro x 1,5 de profundidade) com as diferentes dietas.

Larvas de *Ch. externa* alimentadas com ovos de *E. kuehniella* (dieta 1): as unidades experimentais foram constituídas por placas de Petri (9 cm de diâmetro x 1,5 de profundidade), contendo um chumaço de algodão hidrófilo umedecido com água destilada em uma extremidade da placa; e na extremidade oposta foram adicionados os ovos de *E. kuehniella ad libitum* durante todo o seu estágio larval. A cada dois dias, a dieta 1 era renovada nas repetições (Figura 3).

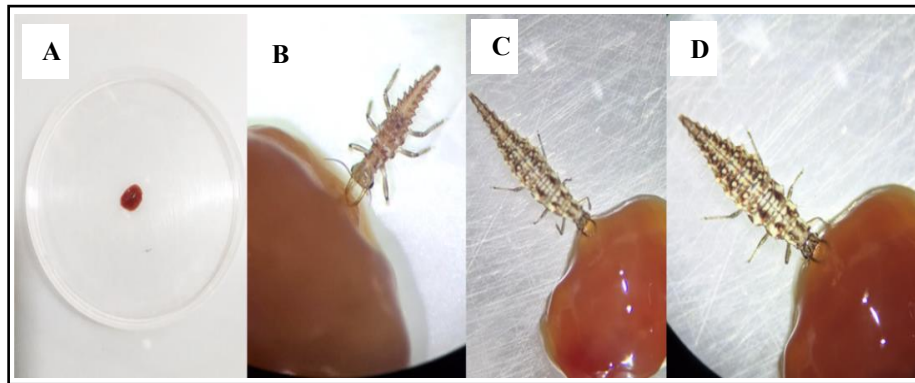
Larvas de *Ch. externa* alimentadas com fígado bovino (dieta 2): as unidades experimentais foram constituídas por placas de Petri (9 cm de diâmetro x 1,5 de profundidade), contendo um pedaço pequeno de fígado, de modo que suprisse a sua necessidade e disposta no centro da placa. Diariamente a dieta 2 era renovada nas repetições (Figura 4).

Figura 3 – Unidade experimental (A); larva de 1º ínstar (B); larva de 2º ínstar (C); larva de 3º ínstar (D) alimentadas com a dieta 1.



Fonte: SILVA (2024)

Figura 4 – Unidade experimental (A); larva de 1º ínstar (B); larva de 2º ínstar (C); larva de 3º ínstar (D) alimentadas com a dieta 2.



Fonte: SILVA (2024)

Foi realizado o acompanhamento diário até o momento da emergência dos adultos de *Ch. externa*. Em seguida, foi realizada a sexagem e formação de casais dos adultos em função dos tratamentos ofertados nas fases imaturas. Foram avaliados os seguintes parâmetros por tratamento: duração dos estágios larvais, período pupal, sobrevivência e tempo de desenvolvimento larval total e razão sexual.

3.5 Análises estatísticas

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), com dois tratamentos (ovos de *E. kuehniella* e fígado bovino) e 50 repetições por recurso alimentar. Os dados foram analisados previamente pelo teste de Kolmogorov-Smirnov para avaliar a normalidade dos resíduos e pelo teste de Hartley para testar a homogeneidade das variâncias. Foi realizado o teste de t para grupos independentes para comparar os tratamentos entre si.

Adicionalmente, foi realizado o teste de qui-quadrado (χ^2) para verificar mudanças na razão sexual esperada de machos e fêmeas de *Ch. externa* (1:1) em função dos tratamentos testados. As análises estatísticas foram conduzidas no programa R (R Core Team, 2024; versão 4.3.2).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicam diferenças significativas entre os tratamentos nos diferentes estágios larvais de *Ch. externa*. Para o 1º instar larval, houve diferença significativa ($t=-8,85$, $gl=98$, $n=100$, $p<0,0001$) entre os tratamentos (Tabela 1). No 2º instar larval, também houve diferença ($t=-13,52$, $gl=97$, $n=99$, $p<0,0001$) quando foram oferecidos ovos de *E. kuehniella* ou fígado bovino como recurso alimentar ao predador (Tabela 1). Além disso, para o 3º instar larval, observou-se uma diferença significativa entre os tratamentos ($t=-11,93$, $gl=93$, $n=95$, $p<0,0001$) (Tabela 1). Desta forma, mostrando que a dieta fornecida aos estágios larvais de *Ch. externa* influencia significativamente seu desenvolvimento.

Tabela 1. Efeito de recursos alimentares no desenvolvimento (dias) de estágios imaturos de *Chrysoperla externa* sob temperatura de $25\pm^{\circ}\text{C}$, fotoperíodo de 12 horas e umidade relativa $70\pm 10\%$.

Estágios de <i>Ch. externa</i>	Ovos de <i>E. kuehniella</i> (média $\pm$ EP ¹ , dias) (n ²)	Fígado bovino (média $\pm$ EP ¹ , dias) (n ²)
1º instar larval	4,26 $\pm$ 0,07 (n=50) b	6,26 $\pm$ 0,22 (n=50) a
2º instar larval	3,26 $\pm$ 0,07 (n=50) b	7,00 $\pm$ 0,27 (n=49) a
3º instar larval	6,02 $\pm$ 0,11 (n=50) b	8,88 $\pm$ 0,22 (n=45) a
Pré-pupa	3,66 $\pm$ 0,07 (n=50) b	4,22 $\pm$ 0,11 (n=41) a
Pupa	7,64 $\pm$ 0,08 (n=50) b	8,36 $\pm$ 0,13 (n=38) a
Desenvolvimento larval	24,84 $\pm$ 0,12 (n=50) b	34,00 $\pm$ 0,40 (n=38) a
Sobrevivência (%)	100	76

Diferentes letras minúsculas na mesma linha indicam diferença estatística de acordo com o teste t ($P<0,05$). ¹Erro-padrão. ²Número de repetições.

Vale destacar que houve diferença na duração do período de pré-pupa de *Ch. externa* ($t=-4,41$, $gl=89$, $n=91$, $p<0,0001$) quando ofertados ovos de *E. kuehniella* ou fígado bovino como recurso alimentar ao predador (Tabela 1). Ao consumir ovos de *E. kuehniella*, *Ch. externa* apresentou menor duração do período de pupa (7,64 $\pm$ 0,08 dias) em comparação ao registrado para larvas que tiveram dieta exclusiva de fígado bovino (8,36 $\pm$ 0,13 dias) ($t=-5,07$, $gl=96$, $n=88$, $p<0,0001$) (Tabela 1). A *Ch. externa* apresentou um menor período de desenvolvimento larval

ao se alimentar de ovos de *E. kuehniella* em comparação a oferta de fígado bovino ($t=-24,35$, $gl=86$, $n=88$, $p<0,0001$) (Tabela 1).

Apesar dos efeitos diferenciados dos tratamentos na biologia de indivíduos imaturos de *Ch. externa*, foi observada uma taxa de sobrevivência de 100% quando ofertados ovos de *E. kuehniella* e de 76% quando ofertados fígado bovino, respectivamente, sendo uma taxa alta de sobrevivência boa. Vale ressaltar que a menor taxa de sucesso observada na dieta 2 é atribuída ao ressecamento do fígado bovino, fazendo com que o aparelho bucal do predador fique preso à superfície do alimento, corroborando com Bezerra (2014) que ao realizar testes preliminares em seu estudo, constatando que o ressecamento do fígado frango favorecia a morte da larva, em virtude do seu aparelho bucal ficar preso no alimento fornecido. Não houve alteração da razão sexual esperada de 1:1 para crisopídeos ($\chi^2=0,55$, $gl=1$, $P>0,05$) sob influência dos regimes alimentares testados.

Em relação a dieta com ovos de *E. kuehniella*, os resultados estão de acordo com Monteiro *et al.* (2021), que afirmam que ovos de *E. kuehniella* possibilitam um desenvolvimento mais rápido do crisopídeo. Este estudo corrobora com Almeida (2020), onde o autor destaca que as larvas, pré-pupas e pupas de *Ch. externa*, criadas de forma agrupada e alimentadas com ovos de *E. kuehniella*, desenvolveram-se adequadamente. Murata *et al.* (2006), destacam ainda que a duração do período larval de *Ch. externa* foi menor quando os ovos de *E. kuehniella* foram utilizados como alimento e mais extenso quando o alimento foi ovos de *D. saccharalis*. Ou seja, quando os ovos de *E. kuehniella* foram usados como alimento para as larvas de *Ch. externa*, o período larval foi mais curto, sugerindo que os ovos de *E. kuehniella* podem fornecer uma nutrição mais eficiente ou é um alimento de boa qualidade para as larvas, permitindo que se desenvolvam e possam atingir a idade adulta mais cedo.

Carvalho *et al.* (2023) relatam ainda que o uso de ovos de *E. kuehniella* para criação de larvas de primeiro ínstar e cochonilhas de *P. citri* para os outros instares alterou o ciclo de vida de *Ch. externa*, garantindo o desenvolvimento pré-imaginal e adulto do crisopídeo, com resultados semelhantes aos obtidos para larvas alimentadas apenas com ovos de *E. kuehniella*. Costa (2002) constatou mortalidade superior a 50% no primeiro instar de *Ch. externa* quando testou uma dieta artificial composta por carne e fígado bovinos, ovos de galinha, sacarose, mel, lêvedo de cerveja, ácido acético e água, fornecida em pedaços de parafilm® esticados de modo a torná-los membranosos e, assim, facilitar a perfuração pelas larvas. Bezerra (2014) concluiu ser necessário alimentá-las com presas alternativas, como ovos de *E. kuehniella*, até atingirem o segundo instar, para, então, oferecer uma dieta artificial ou dietas alternativas.

Amaral (2015), constatou que o fígado de frango puro promoveu uma duração intermediária da fase de 2º e 3º instar larval e fase de pupa ($3,3 \pm 0,2$; $7,2 \pm 0,4$; $11,5 \pm 0,3$) e houve variação na duração do terceiro instar em relação ao segundo, em função da dieta ingerida. Assim, eles concluíram que o fígado de frango *in natura* pode ser fornecido como dieta complementar na alimentação de larvas de segundo e terceiro instar ou somente no terceiro instar de *Ch. externa*, em substituição à presa alternativa.

Em um estudo realizado por Chagas (2022), o autor constatou que a adição de 20% de ovos de *E. kuehniella* a uma dieta artificial (a base de fígado de frango, farinha de grão-de-bico, germen de trigo e mel), possibilitou o desenvolvimento larval (L3) e pupal de *Ch. externa*, com taxas de sobrevivência iguais ou acima de 90%, com redução de custo em torno de 75%, em relação à dieta padrão com 100% de ovos de *E. kuehniella*.

5 CONCLUSÃO

Larvas de *Ch. externa* alimentadas com ovos de *E. kuehniella* apresentam desenvolvimento rápido e taxa de sobrevivência de 100%.

Larvas de *Ch. externa* apresentam ciclo de desenvolvimento maior quando alimentadas com fígado bovino e taxa de sobrevivência de 76%.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O fígado bovino *in natura* pode ser fornecido como dieta alternativa para a criação massal de *Ch. externa*, apesar de proporcionar uma maior duração do período larval.

O fígado bovino *in natura* pode também ser utilizado como dieta complementar na alimentação de larvas de segundo e terceiro instar ou somente no terceiro instar de *Ch. externa*, em substituição à presa alternativa.

Pesquisas futuras são necessárias para determinar se a alimentação do predador interferirá nos períodos de pré-oviposição, oviposição, pós-oviposição, incidência de oviposição, viabilidade de ovos, fecundidade (total e diária), fertilidade e longevidade de fêmeas adultas de *Ch. externa* que tiveram na fase imatura requerimentos nutricionais advindo de ovos de *E. kuehniella* ou do fígado bovino puro.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, G. S.; TAUBER, C. A.; TAUBER, M. J. Green Lacewings (Neuroptera: Chrysopidae): Predatory Lifestyle. In: PANIZZU, A. R.; PARRA, J. R. P. (eds), **Insect Bioecology and Nutrition for Integrated Pest Management**. Boca Raton: CRC Press, 2012, p. 594-631. DOI 10.1201/b11713-27. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/260421266_Green_Lacewings_Neuroptera_Chrysopidae_predatory_lifestyle. Acesso em: 12 jun. 2024.
- ALBUQUERQUE, G. S. Crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae). In: PANIZZU, A. R.; PARRA, J. R. P. (ed.). **Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas**. Brasília, DF: Embrapa, 1 ed., 2009. cap. 23, p. 629-1022. Disponível em: https://www.livroceres.com.br/produtos_descricao.asp?lang=pt_BR&codigo_produto=4491. Acesso em: 25 jun. 2024.
- ALBUQUERQUE, G. S.; TAUBER, C. A.; TAUBER, M. J. *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae): life history and potencial for biological control in Central and South America. **Biological Control**, [s.l.], v. 4, p. 8-13, 1994. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/journal/biological-control/vol/4/issue/1>. Acesso em: 12 jun. 2024.
- ALMEIDA, R. P. de. Aspectos Biológicos e Etológicos de *Chrysoperla externa* Hagen, 1861 (Neuroptera: Chrysopidae). **Boletim de pesquisa e desenvolvimento**, Campina Grande, PB, n. 105, p. 1-19, dez. 2020. ISSN 0103-0841. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1131758/aspectos-biologicos-e-etologicos-de-chrysoperla-externa-hagen-1861-neuroptera-chrysopidae>. Acesso em: 16 maio 2024.
- AMARAL, B. B. **Melhoria no processo de produção e transporte de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) para uso no controle biológico aplicado**. 2015. 94f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG, 2015. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/handle/1/9501>. Acesso em: 12 jul. 2024
- ARMAS, F.S. *et al.* Non-target toxicity of nine agrochemicals toward larvae and adults of two generalist predators active in peach orchards. **Ecotoxicology**, Berlin, v.29, n., p.327–39, 2020. DOI DOI: 10.1007/s10646-020-02177-5. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32107697/>. Acesso em: 14 abr. 2024.
- BARBOSA, N. C. C. P.; FREITAS, S. de; MORALES, A. C. Distinct genetic structure in populations of *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera, Chrysopidae) shown by genetic markers ISSR and COI gene. **Revista Brasileira de Entomologia**, [s.l.], v. 58, n. 2, p. 203-211, 2014. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/S0085-56262014000200012>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbent/a/gM7g76GFCqMrkVTmqrhTfgj/?lang=en>. Acesso em: 12 jun. 2024.
- BASTOS, C. S. *et al.* Seletividade de Pesticidas à *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae). **Comunicado Técnico**, Campina Grande, n. 346, p. 1-4, nov. 2007. ISSN 0102-0099. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPA/20323/1/COMTEC346.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2024.

BENASSI, V. L. R. M.; CRUZ, K. V.; OLIVEIRA, R. R. Crisopídeos presentes em cultura de coqueiro-anão-verde em Linhares, ES. *In: Reunião Anual do Instituto Biológico*, 22, 2009, São Paulo. **Anais... O Biológico**. v.71, n.2, p.131.

BEZERRA, C. E. S. *et al.* Crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae): aspectos biológicos, potencial de utilização e perspectivas futuras. **Revista Caatinga**. Mossoró, Brasil, v. 22. n. 3, p. 1-6, jul./set. 2009. ISSN 0100-316X. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2371/237117837040.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2024.

BEZERRA, C. E. S. *Chrysoperla externa* (Hagen): dietas artificiais na alimentação larval e controle de *Bemisia tabaci* (Gennadius) na cultura da melancia. 2014. 78f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2014. Disponível em: <http://177.105.2.231/browse?type=author&value=Bezerra%2C+Carlos+Eduardo+Souza>. Acesso em: 10 jul. 2024.

BEZERRA, C.E.S *et al.* Criação de larvas de *Chrysoperla externa* em dietas artificiais. **Neotropical Entomology**, [s.l.], v. 46, p. 93-99, 2017. DOI <https://doi.org/10.1007/s13744-016-0427-5>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13744-016-0427-5>. Acesso em: 15 jun. 2024.

BORTOLI, S. A.; FERREIRA, R. J.; VACARI, A. M.; BORTOLI, C. P.; MAGALHÃES, G. O.; DIBELLI, W. Duração do período pré-imaginal e fecundidade de *Chrysoperla externa* (HAGEN, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em diferentes populações e gerações. **Revista Caatinga**, v. 25, p. 79-84, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/caatinga/article/view/2256>. Acesso em: 12 jul. 2024.

BOTTEGA, D. B.; FREITAS, S.; RODRIGUES, C. A. Ocorrência de Chrysopidae (Neuroptera) em cultivo de tomate na região de Ipameri-GO. *In: Congresso Brasileiro de Zoologia*, 27., 2008, Curitiba. **Anais... Sociedade Brasileira de Zoologia**. CD-ROM. Entomologia.

CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Métodos de criação e produção de crisopídeos. *In: BUENO, V. H.P. (ed). Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade*. UFLA, Lavras, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/285223574_Metodos_de_criacao_e_producao_de_crisopideos. Acesso em: 05 abr. 2024.

CARVALHO, M. M. P. *et al.* Is a diet of *Planococcus citri* nymphs and adults suitable for *Chrysoperla externa* for use in biological control?. **Revista Brasileira de Entomologia**, [s.l.], v. 67, n. 1, 2023. ISSN online version: 1806-9665. DOI <https://doi.org/10.1590/1806-9665-rbent-2022-0010>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbent/i/2023.v67n1/>. Acesso em: 30 abr. 2024.

CASTILHOS, R. V. *et al.* Seletividade de agrotóxicos utilizados em pomares de pêssego a adultos do predador *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v. 33, n. 1, p. 73-80, mar. 2011. ISSN online version 1806-9967. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbf/a/wJ9hYp3Xf95dvs68fmXM35L/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 01 jul. 2024.

CHAGAS, R. C. M. **Métodos de criação de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) em laboratório e seu uso no controle de artrópodes-praga em cultivos de coqueiro e algodoeiro**. 2022. 87f. Tese (Doutorado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio) – Instituto Biológico, São Paulo, 2022. Disponível em: http://repositoriobiologico.com.br/jspui/bitstream/123456789/1201/1/rafaelly_chagas.pdf. Acesso em: 16 jun. 2024.

COSTA, R. I. F. **Estudos de densidade de ovos e de adultos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) visando adequação na criação de laboratório**. 2002. 60f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS, LAVRAS, MG, 2002. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFLA_3a383c695fc8dd792b5469018df808f7. Acesso em: 16 jun. 2024.

DAMI, B. G. *et al.* Functional response of 3 green lacewing species (Neuroptera: Chrysopidae) to *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae). **Journal of Insect Science**, v. 23, n. 3, p. 1-8, 2023. DOI: 10.1093/jisesa/iead038. Disponível em: <https://academic.oup.com/jinsectscience/article/23/3/15/7202011>. Acesso em: 12 jun. 2024.

DE CLERCQ P. Culture of natural enemies on factitious foods and artificial diets. In: CAPINERA, J. L. (ed). **Encyclopedia of entomology**, 2 ed. Netherlands: Springer, 2008. DOI https://doi.org/10.1007/0-306-48380-7_1110. Disponível em: https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/0-306-48380-7_1110. Acesso em: 13 jun. 2024.

DIAS, P. M. *et al.* Potencial de Uso de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) Alimentada com *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) em Sistemas Agroecológicos. **Cadernos de Agroecologia**, Campo Grande, MS, v. 13, n. 2, dez. 2018. ISSN 2236-7934. Disponível em: <https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/issue/view/2>. Acesso em: 05 jun. 2024.

FARIA JÚNIOR, P. A. Desafios para o uso mais amplo do controle biológico no Brasil. **Revista Cultivar**, Grandes Culturas, 2020. Disponível em: <https://revistacultivar.com.br/noticias/desafios-do-controle-biologico-de-pragas-no-brasil>. Acesso em: 30 jun. 2024.

FERNÁNDEZ ACEVEDO, V.; RODRÍGUEZ GIL, S; SCHNEIDER, M. I. Morpho-colorimetric characterization of the embryonic development of *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae): approach for its use for biological control strategy. **Revista da la Sociedad Entomológica Argentina**, Buenos Aires, v. 81, n. 4, p. 1-7, 2022. ISSN 1851-7471. DOI <https://doi.org/10.25085/rsea.810401>. Disponível em: <https://www.biotaxa.org/RSEA/issue/view/10458>. Acesso em: 25 jan. 2024.

FINOTTI, C. G. D. **Atividade de diferentes moléculas inseticidas sobre *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae) e seletividade sobre *Chrysoperla externa* (neuroptera: chrysopidae) em cafeeiro**. 2021. 47f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB, 2021. Disponível em:

<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/33367/1/AtividadeDiferentesMol%C3%A9culas.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2024.

FRANÇA, S. R. *et al.* Controle biológico conservativo de pragas no café. In: PACHECO, Clecia Simone Gonçalves Rosa (org.); SANTOS, Reinaldo Pacheco dos (org.). **Agroecologia: produção e sustentabilidade em pesquisa**. 1. ed. Guarujá, SP: Científica Digital, 2023. cap. 4, v. 4, p. 49-59. ISBN 978-65-5360-309-7. DOI 10.37885/230312575. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/books/978-65-5360-309-7.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2024.

GALLO, D. *et al.* **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. (Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, 10). Disponível em: https://ocondedemontecristo.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/07/livro-entomologia-agrc3adcola-_jonathans.pdf. Acesso em: 15 jun. 2024.

GONÇALVES, R. B. *et al.* *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) predate eggs of *Duponchelia fovealis* (Lepidoptera: Crambidae), a pest of strawberry. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 37, p. 1-8, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/caatinga/article/view/12178/11468>. Acesso em: 12 abr. 2024.

HANKE, D. *et al.* Percepção dos produtores de soja sobre o processo de difusão do controle biológico e manejo integrado de pragas. **Nativa, Sinop**, v. 10, n. 4, p. 558-565, 2022. DOI: <https://doi.org/10.31413/nativa.v10i4.13865>. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/13865>. Acesso em: 06 maio 2024.

JUMBO, L. O. V. *et al.* The lacewing *Ceraeochrysa caligata* as a potential biological agent for controlling the red palm mite *Raoiella indica*. **PeerJ**, v.7, e7123, 2019. DOI <https://doi.org/10.7717/peerj.7123>. Disponível em: <https://peerj.com/articles/7123/>. Acesso em: 14 jun. 2024.

KHUHRO, N. H.; BIONDI, A.; DESNEUX, N.; ZHANG, L.; ZHANG, Y.; CHEN, H. Trade-off between flight activity and life-history components in *Chrysoperla sinica*. **BioControl**, v. 59, p.219–227, 2014. DOI 10.1007/s10526-014-9560-4. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10526-014-9560-4>. Acesso em: 10 jul. 2024.

LEBRE, V. P.; MONTES, S. M. N. M.; FREITAS, S.; CERÁVOLO, L. C.; PONTES, R. M. de O. Levantamento de crisopídeos em pomar de acerola (*Malpighia emarginata* Dc.) no oeste do estado de São Paulo. In: Simpósio de Controle Biológico, 10., 2007, Brasília. **Anais...** Sociedade Entomológica do Brasil. CD-ROM. Entomologia.

LIRA, R. S.; BATISTA, J. L. Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* alimentados com pulgões da erva-doce. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. v. 2, n. 2, p. 20-35, 2006. Semestral. ISSN 1519-5228. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/18LlzzfS1VKApvo0J0SWFjyFNxQqUjfbf>. Acesso em: 20 jun. 2024.

LUNA-ESPINO, H. M.; JIMÉNEZ-PÉREZ, A.; CASTREJÓN-GÓMEZ, V. R. Assessment of *Chrysoperla comanche* (Banks) and *Chrysoperla externa* (Hagen) as Biological Control Agents of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) on Tomato

(*Solanum lycopersicum*) under Glasshouse Conditions. **Insects**, [s.l.], v. 11, n. 2, p. 1-9, 2020. DOI 10.3390/insects11020087. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2075-4450/11/2/87>. Acesso em: 16 abr. 2024.

MAGALHÃES, G.O. Parasitismo de *Trichogramma Pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em diferentes hospedeiros e cores de cartelas. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 79, n. 1, p. 55-60, jan./mar., 2012. ISSN online version 1808-1657. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aib/i/2012.v79n1/>. Acesso em: 12 jun. 2024.

MARTINS, C. C. *et al.* Diversity and abundance of green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) in a Conilon coffee plantation in Acre, Brazil. **Acta Amazonica**, [s.l.], v.49, n.3, p. 173-178, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/BMmTqSNVpw9BRzDtz33pxyx/?lang=en#>. Acesso em: 05 maio 2024.

MASET, B. A.; DEMETRIO, C. G. B.; LOPES, A. L.; COSTA, L. Z.; BOTTEON, V. W.; MASTRANGELO, T. A. Which artificial larval diet is better for *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) rearing?. **The Journal of Basic and Applied Zoology**, v.83, n.48, 2022. DOI <https://doi.org/10.1186/s41936-022-00312-8>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/364653884_Which_artificial_larval_diet_is_better_for_Ceratitis_capitata_Diptera_Tephritidae_rearing. Acesso em: 05 abr. 2024

MIRANDA, H. R. N.; SOUSA, E. S. B. de; SANTANA, G. G. Controle biológico: combate de pragas de forma sustentável na fase vegetativa do milho. **Seven Editora**, [s.l.], 2024. DOI <https://doi.org/10.56238/sevened2023.001-007>. Disponível em: <https://sevenpublicacoes.com.br/editora/article/view/3412/5971>. Acesso em: 12 jun. 2024.

MOLLER, H. *et al.* Desenvolvimento de *Ceraeochrysa cincta* (Schneider, 1851) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com dieta artificial na fase larval. **Entomological Communications**, [s.l.], v. 2, p. 1-4, 2020. e-ISSN: 2675-1305. DOI 10.37486/2675-1305.ec02027. Disponível em: <https://www.entomologicalcommunications.org/index.php/entcom/article/view/ec02027>. Acesso em: 12 abr. 2024.

MONDIN, M. (org.) *et al.* Panorama dos biológicos na agricultura. Piracicaba, SP: Pecege Editora, 2022. ISBN 978-85-92582-44-9. Disponível em: <https://fealq.org.br/wp-content/uploads/2022/10/Panorama-dos-Biologicos-na-Agricultura-PET-Biotecnologia-Agricola.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2024.

MONTEIRO, N. V. *et al.* Aspectos Biológicos de *Chrysoperla externa* Visando ao Controle Biológico da Mosca-branca-do-cajueiro. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, Fortaleza, n. 215, p. 1-16, fev. 2021. ISSN 1679-6543. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1130075/aspectos-biologicos-de-chrysoperla-externa-visando-ao-controle-biologico-da-mosca-branca-do-cajueiro>. Acesso em: 14 jun. 2024.

MONTES, S. M. N. M.; FREITAS, S.; PONTES, R. M. de O. Levantamento populacional de crisopídeos na cultura da batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) no oeste do Estado de São Paulo. In: Simpósio de Controle Biológico, 10., 2007, Brasília. **Anais...** Sociedade Entomológica do Brasil. CD-ROM. Entomologia.

MURATA, A. T. *et al.* Capacidade de consumo de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em diferentes presas. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 19, n. 3, p. 304-309, jul./set., 2006. ISSN 0100-316X. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/caatinga/issue/archive/4>. Acesso em: 02 maio 2024.

NASREEN, A.; GILLESPIE D. R.; MUSTAFA, G. Graphical marginal analysis of the economics of natural enemy production: an example using a pilot mass rearing system for green lacewing. **Biological Control**, v.57, p.44–49, 2011. DOI <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2011.01.003>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1049964411000132>. Acesso em: 05 abr. 2024.

NGOMANE, N. C.; PIETERSE, E.; WOODS, M. J.; CONLONG, D. E. Formulation of Artificial Diets for Mass-Rearing *Eldana saccharina* Walker (Lepidoptera: Pyralidae) Using the Carcass Milling Technique. **Insects**, v.13, n.4, p. 316., 2022. DOI 10.3390/insects13040316. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35447759/>. Acesso em: 12 jun. 2024.

NOGUEIRA, D. G. *et al.* Preferência atrativa de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) por estímulos olfativos. **Arquivos do Mudi**, [s.l.], v. 27, n. 3, p. 103-119, 2023. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/issue/view/2102>. Acesso em: 12 jun. 2024.

NUNES, G. S. **Bioecologia de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em diferentes dietas**. 2014. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB, 2014. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/3940?locale=pt_BR. Acesso em: 13 mar. 2024.

NÚÑEZ, Z. E. Ciclo biológico e criação de *Chrysoperla externa* y *Ceraeochrysa cincta* (Neuroptera, Chrysopidae). **Revista Peruana de Entomologia**, [s.l.], v. 31, p. 76-82. 30 junio. 1989. ISSN version electrónica 2222-2529. Disponível em: <https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/entomologia/anteriores.htm>. Acesso em: 30 maio 2024.

ONO, É. K.; ZANARDI, O. Z.; AGUIAR SANTOS, K. F.; YAMAMOTO, P.T. Susceptibility of *Ceraeochrysa cubana* larvae and adults to six insect growth-regulator insecticides. **Chemosphere**, v.168, p.49–57, 2017. DOI 10.1016/j.chemosphere.2016.10.061. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S004565351631445X?via%3Dihub>. Acesso em: 22 jan.2024.

OSWALD, J. D. **Lacewing Digital Library (2024)**. Disponível em: <https://lacewing.tamu.edu/>. Acesso em: 22 jan.2024.

PACHECO-RUEDA, I. *et al.* Functional Response of *Chrysoperla externa*, *Chrysoperla rufilabris*, *Ceraeochrysa* sp. nr. *Cincta*, and *Ceraeochrysa valida* (Neuroptera: Chrysopidae) as Natural Enemies of *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae). **Entomological Society of Washington**, [s.l.], v. 124, n. 4, p. 795-804, 2022. DOI <https://doi.org/10.4289/0013->

8797.124.4.795. Disponível em: <https://bioone.org/journals/proceedings-of-the-entomological-society-of-washington/volume-124/issue-4#Articles>. Acesso em: 30 mar.2024.

PALOMARES-PÉREZ, M. *et al.* Interaction between *Ceraeochrysa valida* and *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae), Natural Enemies of *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae). **Entomological Society of Washington**, [s.l.], v. 123, n. 2, p. 382-390, 2021. DOI <https://doi.org/10.4289/0013-8797.123.2.382>. Disponível em: <https://bioone.org/journals/proceedings-of-the-entomological-society-of-washington/volume-123/issue-2/0013-8797.123.2.382/Interaction-between-Ceraeochrysa-valida-and-Chrysoperla-externa-Neuroptera--Chrysopidae/10.4289/0013-8797.123.2.382.short>. Acesso em: 22 jun.2024.

PALOMARES-PÉREZ, M. *et al.* Life table of *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) reared on *Melanaphis sacchari* (Hemiptera: Aphididae). **Revista Colombiana de Entomología**, [s.l.], v. 46, n. 1, p. 1-5, 2020. DOI <https://doi.org/10.25100/socolen.v46i1.6831>. Disponível em: <https://revistacolombianaentomologia.univalle.edu.co/index.php/SOCOLEN/article/view/6831>. Acesso em: 29 abr.2024.

PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. **Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 1164. Disponível em: https://www.livroceres.com.br/produtos_descricao.asp?lang=pt_BR&codigo_produto=4491. Acesso em: 25 jan.2024.

PAPPAS, L. L.; BROUFAS, G. D.; KOVEOS, D. S. Chrysopids predators and their role in biological control. **Journal of Entomology**, [s.l.], v. 8, n. 3, p. 301-326, 2011. ISSN 1812-5670. DOI 10.3923/je.2011.301.326. Disponível em: <https://scialert.net/fulltext/fulltextpdf.php?pdf=ansinet/je/2011/301-326.pdf>. Acesso em: 22 abr.2024.

PARRA, J. R. P. *et al.* Controle biológico: terminologia. In: PARRA, José. Roberto P. *et al.* (ed.). **Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. cap. 1, p. 1-16. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001247145>. Acesso em: 22 jan.2024.

PARRA, J. R. P. *et al.* Conceitos e evolução do controle biológico. In: PARRA, José Roberto Postali *et al.* (ed). **Controle biológico com parasitoides e predadores na agricultura brasileira**. Piracicaba: FEALQ, 2023. cap. 1, p. 17-39. ISBN: 978-65-89722-44-1. DOI: 10.37856/9786589722441.

PASINI, R. A. *et al.* Efeito de quatro fungicidas registrados para a cultura do trigo sobre larvas do predador *Chrysoperla externa*. **Editora Científica Digital**, v.1, p.247-256, cap. 18, 2022. DOI: 10.37885/211206993. Disponível em: <https://www.editoracientifica.com.br/books/chapter/efeito-de-quatro-fungicidas-registrados-para-a-cultura-do-trigo-sobre-larvas-do-predador-chrysoperla-externa>. Acesso em: 02 maio 2024.

PESSOA, L.G.A.; SOUZA, B.; SILVA, M.G. Aspectos biológicos das fases imaturas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae) criado em quatro cultivares de algodoeiro.

Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v. 71, n. 2, p. 197-202, abr./jun., 2004. DOI 10.1590/1808-1657v71p1972004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aib/a/mgdvrFmsYFZQxq64qWSRmvr/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 02 jun.2024.

PINTO, M. M. D. **Aspectos gerais da criação de *Ceraeochrysa cincta* (Schneider, 1851) (Neuroptera: Chrysopidae) em laboratório**. 2019. 67f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/cf53e423-8e2f-43c4-ba2a-e7ed567130af>. Acesso em: 10 jun.2024.

R Core Team, 2024. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 12 fev. 2024.

RAHMAN, A.; HANDIQUE, G.; ROY, S. Comparative biology, predation capacity and effect of an artificial diet on reproductive parameters of green lacewing *Mallada boninensis* (Neuroptera: Chrysopidae). **Agricultural and Forest Entomology**, [s.l.], v. 19, p. 1-6, 2017. DOI <https://doi.org/10.1111/afe.12221>. Disponível em: <https://resjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/afe.12221>. Acesso em: 15 jun. 2024.

RODRIGUES, C. A.; FREITAS, S.; BOTTEGA, D. B. Levantamento populacional de crisopídeos em cultivo de maracujá (*Passiflora* spp.) na região de Ipameri-GO. In: Congresso Brasileiro de Zoologia, 27., 2008. Curitiba. **Anais...** Sociedade Brasileira de Zoologia. CD-ROM. Entomologia.

RUGNO, G. R. *et al.* Are the pupae and eggs of the lacewing *Ceraeochrysa cubana* (Neuroptera: Chrysopidae) tolerant to insecticides? **Journal of Economic Entomology**, v.108, p.2630–2639, 2015. DOI: 10.1093/jee/tov263. Disponível em: <https://academic.oup.com/jee/article-abstract/108/6/2630/2379809?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 12 fev. 2024.

SAMPAIO, R. M. *et al.* Adoção do manejo integrado de pragas (MIP): um estudo censitário das safras paulistas 2007/2008 e 2016/2017. **Revista Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, v. 18, n. 50, p.279-297, jan./mar., 2022. ISSN 1984-3526. DOI 10.3895/rts.v18n50.13208. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/issue/view/663>. Acesso em: 02 jun. 2024.

SANTOS, A. C. B.; RÊGO, A. S.; LEMOS, R. N. S.; DIAS, G. S.; LOPES, G. S. Biological aspects of *Ceraeochrysa everes* (Neuroptera: Chrysopidae) fed on pink hibiscus mealybug. **Revista Caatinga**, v.35, n. 2, p.363 – 370, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcaat/a/sgzhxhh6gf7YfghvGG5m38B/>. Acesso em: 01 abr. 2024.

SANTOS, J. R. dos; SOUZA, Brígida; HERNANDEZ, Marvin Mateo Pec. Is *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) capable of controlling *Selenothrips rubrocinctus* (Thysanoptera: Thripidae) in rose bushes?. **International Journal of Tropical Insect Science**, [s.l.], v. 44, p. 737-746, 2024. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s42690-024-01186-9>. Acesso em: 12 jun. 2024.

SCHLICK-SOUZA, E. C. *et al.* Desenvolvimento larval de *Chrysoperla externa* alimentada com *Aphis gossypii* provenientes de três cultivares de algodoeiro. **Revista Agrarian**,

Dourados, MS, v. 4, n. 13, p. 182-188, 2011. ISSN 1984-2538. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/agrarian/article/view/1233>. Acesso em: 18 maio 2024.

SCUDELER, E. L. *et al.* Crisopídeos: interface entre biologia e ambiente agrícola. In: SILVA, Clécio Danilo Dias da (org.). **Coletânea nacional sobre entomologia 3**. Ponta Grossa, PR: Atena, 2020. cap. 8, p. 86-104. ISBN 978-65-5706-439-9. DOI 10.22533/at.ed.399200110. DOI 10.22533/at.ed.3992001108. Disponível em: <https://atenaeditora.com.br/catalogo/ebook/coletanea-nacional-sobre-entomologia-3>. Acesso em: 12 jun. 2024.

SERIKAWA, R. H. Eficiência de predação de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) sobre tripes do amendoimzeiro. 2003, 30p. Trabalho de graduação (Engenharia Agrônoma), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Universidade Estadual Paulista – Jaboticabal, SP.

SILVA, J. H. B. *et al.* Controle biológico de pragas: o segredo da agricultura sustentável. **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, São José dos Pinhais, v. 17, n. 4, p. 1-20, 2024. DOI 10.55905/revconv.17n.4-145. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/6367>. Acesso em: 10 jul. 2024.

SOARES, J. J.; NASCIMENTO, A. R. B. do; SILVA, M. V. da. Informações sobre *Chrysoperla externa*. **Documentos**, Campina Grande, PB, n. 175, p. 1-25, dez. 2007. ISSN 0103-0205. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPA/21100/1/DOC175.PDF>. Acesso em: 01 jul. 2024.

TAUBER, C. A. *et al.* The genus *Ceraeochrysa* (Neuroptera: Chrysopidae) of America North of Mexico: larvae, adults, and comparative biology. **Entomological Society of America**, São Paulo, v. 93, n. 6, p. 1195-1221, 2000. DOI [https://doi.org/10.1603/0013-8746\(2000\)093\[1195:TGCNCO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1603/0013-8746(2000)093[1195:TGCNCO]2.0.CO;2). Disponível em: <https://academic.oup.com/aesa/articleabstract/93/6/1195/161447?redirectedFrom=fulltext#no-access-message>. Acesso em: 12 jun. 2024.

TAUBER, M. J.; TAUBER, C. A.; DAANE, K. M.; HAGEN, K. S. Commercialization of predators: recent lessons from green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae). **American Entomologist**, v.46, p.26–38, 2000. Disponível em: https://www.academia.edu/27573284/Commercialization_of_Predators_Recent_Lessons_from_Green_Lacewings_Neuroptera_Chrysopidae_Chrysoperla_. Acesso em: 15 jul. 2024.

VALENTIM, T. T. M. **Dinâmica populacional de percevejos (Hemiptera, Pentatomidae) de interesse para a cultura da soja (*Glycine max*) no noroeste do Rio Grande do Sul**. 2021. 31f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, São Luiz Gonzaga, 2021. Disponível em: <https://repositorio.uergs.edu.br/xmlui/handle/123456789/2061>. Acesso em: 16 maio 2024.

VASCONCELLOS, M. C. *et al.* Estratégias de controle de pragas em soja e suas implicações na comunidade de artrópodes e na rentabilidade da cultura. **Nativa**, Sinop, v. 11, n. 1, p. 28-43, 2023. ISSN 2318-7670. DOI <https://doi.org/10.31413/nativa.v11i1.13538>. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/issue/view/768>. Acesso em: 12 jun. 2024.